

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-292683

(43)Date of publication of application : 05.11.1993

(51)Int.Cl.

H02J 9/06

H01G 9/00

H02J 7/02

H02M 3/00

(21)Application number : 04-082173

(71)Applicant : JEOL LTD

(22)Date of filing : 03.04.1992

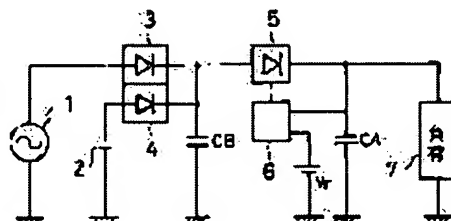
(72)Inventor : OKAMURA MICHIO

(54) CHARGE STORAGE POWER DEVICE FOR MOTIVE POWER

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable quick charging supplying stabilized voltage to a load, by providing a charge control circuit which controls a charging circuit so as to detect the terminal voltage of a first capacitor and perform charging from a second capacitor, until it reaches a specified voltage.

CONSTITUTION: The charge accumulated power device has a first capacitor CA which is connected to a load and which supplies power directly to the load, a charging circuit 5 which charges the first capacitor CA, and a second capacitor CB connected through the charging circuit 5 as a charging power source for the first capacitor CA. Besides, it has a charging control circuit 6 which controls the charging circuit 5 so as to detect the terminal voltage of the first capacitor CA and perform charging from the second capacitor CB until it reaches a specified voltage. Inidentally, the internal resistance of the first capacitor CA is smaller than that of the second capacitor CB. Consequently, it becomes possible to use capacitors properly depending on the internal resistances and power capacitors, and high-efficiency power devices can be obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.06.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-12904

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 11.07.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-292683

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 J 9/06	C	8021-5G		
H 0 1 G 9/00	3 0 1 Z	7924-5E		
H 0 2 J 7/02	B	9060-5G		
H 0 2 M 3/00	G	8726-5H		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-82173

(22)出願日 平成4年(1992)4月3日

(71)出願人 000004271

日本電子株式会社

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号

(72)発明者 岡村勉夫

神奈川県横浜市南区南太田3-303-24

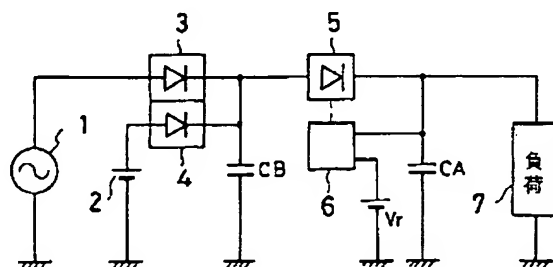
(74)代理人 弁理士 阿部 龍吉 (外7名)

(54)【発明の名称】 動力用蓄電電源装置

(57)【要約】

【目的】 負荷への供給電圧が安定した急速充電が可能で長寿命、軽量な動力用蓄電電源装置を提供する。

【構成】 蓄電したコンデンサより負荷に給電する動力用蓄電電源装置であって、負荷に接続され負荷に電力を直接供給する第1のコンデンサCA、該第1のコンデンサCAを充電する充電回路5、第1のコンデンサCAの充電電源として充電回路5を通して接続される第2のコンデンサCB、第1のコンデンサCAの端子電圧を検出し所定の電圧に達するまで第2のコンデンサCBから充電を行うように充電回路5を制御する充電制御回路6を備える。この構成により内部抵抗や電力容量に応じてコンデンサを使い分け、効率のよい電源装置を提供することができる。すなわち、第1のコンデンサCAは、第2のコンデンサより内部抵抗が小さく、第2のコンデンサCBは、第1のコンデンサCAより電力容量の体積或いは重量に対する比が大きくなることにより、第2のコンデンサCBを製造が容易でコンパクトにできるコンデンサで構成して大電力を蓄電し、負荷へ安定した電圧を供給することができる。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 蓄電したコンデンサより負荷に給電する動力用蓄電電源装置であって、負荷に接続され負荷に直接電力を供給する第1のコンデンサ、該第1のコンデンサを充電する充電回路、第1のコンデンサの充電電源として充電回路を通して接続される第2のコンデンサ、第1のコンデンサの端子電圧を検出し所定の電圧に達するまで第2のコンデンサから充電を行うように充電回路を制御する充電制御回路を備えたことを特徴とする動力用蓄電電源装置。

【請求項2】 第1のコンデンサは、第2のコンデンサより内部抵抗が小さいものであることを特徴とする請求項1記載の動力用蓄電電源装置。

【請求項3】 第2のコンデンサは、第1のコンデンサより電力容量の体積或いは重量に対する比が大きいものであることを特徴とする請求項1記載の動力用蓄電電源装置。

【請求項4】 充電回路は、インバータからなる電圧変換手段で構成したことを特徴とする請求項1記載の動力用蓄電電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電気二重層コンデンサ等の大容量コンデンサを用いて電力を蓄電し負荷に給電する動力用蓄電電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】地球規模での環境問題からガソリンエンジンを搭載した自動車の排気ガスが規制の対象として議論されるようになって久しい。しかし、現実には、依然として自動車の生産台数の増加傾向は続いているが、自動車の排気ガスを低減できる見通しはたっていない。このような状況にあって、排気ガスでない自動車としては、バッテリーや太陽電池を搭載した電気自動車が目を集め、その早期実用化が緊急の課題となっている。

【0003】最近においては、さしあたって長い継続走行距離や高速走行を必要としない配達車や清掃車等の業務用の車両に一部電気自動車が実用化され採用されている。また、試作車としては、100km/h以上の高速走行、200km程度の継続走行が可能な車両の報告もなされている。さらには、太陽電池を車上に搭載してバッテリーを充電しながら走行する車両やエンジンとモータによるハイブリッド駆動の車両等も提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】電気自動車は、エンジン自動車のような歯車機構をなくしホイールモータを使った独立4輪駆動が1つの方向としてある。したがって、駆動機構としては、簡素化されたものとなり、走行性、操舵性についても、各ホイールモータの協調制御により解決できる。電気自動車における技術的な最大の課題は、駆動動力源、つまりエンジン自動車に劣らない容

2

量のバッテリーの実現である。まず、電気自動車として、十分実用に供するためには、エンジンと同程度の大きさ、重量で、ガソリンエンジンに匹敵する動力の確保を可能にする容量のバッテリーが必要である。しかも、充電が高速でできるかガソリンの補給と同じ程度に簡便に充電したバッテリーの交換が可能になることである。

【0005】しかし、従来のバッテリーには、上記の要求を満足するものがなく、特に、充電に長時間を要するだけでなく、その割にエンジンに比べて大型で重量があるのが問題となっている。

【0006】また、従来のコンデンサに比べて小型で大容量の電気二重層コンデンサが開発され、電源のバックアップ等に利用される傾向にある。この電気二重層コンデンサのような大容量コンデンサは、蓄電電源として考えた場合、鉛電池等と比べ軽量で長寿命である点で有利であるが、内部抵抗や体積あるいは重量あたりの電力容量が不十分なため、積極的に利用されるには至っていない。

【0007】本発明は、上記の課題を解決するものであって、負荷への供給電圧が安定した急速充電が可能で長寿命、軽量な動力用蓄電電源装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】そのために本発明は、蓄電したコンデンサより負荷に給電する動力用蓄電電源装置であって、負荷に接続され負荷に電力を直接供給する第1のコンデンサ、該第1のコンデンサを充電する充電回路、第1のコンデンサの充電電源として充電回路を通して接続される第2のコンデンサ、第1のコンデンサの端子電圧を検出し所定の電圧に達するまで第2のコンデンサから充電を行うように充電回路を制御する充電制御回路を備えたことを特徴とするものである。

【0009】

【作用】本発明の動力用蓄電電源装置では、負荷に接続され負荷に電力を直接供給する第1のコンデンサ、該第1のコンデンサを充電する充電回路、第1のコンデンサの充電電源として充電回路を通して接続される第2のコンデンサに対し、充電制御回路により第1のコンデンサの端子電圧を検出し所定の電圧に達するまで第2のコンデンサから充電を行うように充電回路を制御するので、内部抵抗や電力容量に応じてコンデンサを使い分け、効率のよい電源装置を提供することができる。すなわち、第1のコンデンサは、第2のコンデンサより内部抵抗が小さく、第2のコンデンサは、第1のコンデンサより電力容量の体積或いは重量に対する比が大ききことににより、第2のコンデンサを製造が容易でコンパクトにできるコンデンサで構成して大電力を蓄電し負荷へ安定した電圧を供給することができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説

(3)

3 明する。図1は本発明の動力用蓄電電源装置の1実施例を示す図であり、1は充電用交流電源、2は充電用直流電源、3～5は充電回路、6は充電制御回路、7は負荷、CA、CBは大容量コンデンサ、V_rは基準電圧を示す。

【0011】図1において、大容量コンデンサCAは、負荷7に接続され負荷7に電力を直接供給する負荷給電用の電源であり、電力密度がそれほど高くないが、内部抵抗の低いコンデンサが用いられる。大容量コンデンサCBは、大容量コンデンサCAを充電する電源であり、大容量コンデンサCAに比べて、内部抵抗はそれほど低くないが、電力容量の体積或いは重量に対する比が大きなコンデンサが用いられる。充電回路5は、大容量コンデンサCBから大容量コンデンサCAを充電する回路であり、インバータ等の電圧変換手段で構成したものである。充電制御回路6は、大容量コンデンサCAの端子電圧、つまり負荷電圧を検出して基準電圧V_rと比較し、基準電圧V_rの場合には、大容量コンデンサCBから大容量コンデンサCAを充電するように充電回路5を制御するものである。なお、基準電圧V_rは、大容量コンデンサCAの満充電レベルに設定される。

【0012】充電用交流電源1は、例えば通常の商用交流電源等であり、充電回路3は、充電用交流電源1の出力を整流して大容量コンデンサCBを充電する回路である。充電用直流電源2は、例えば太陽電池等の直流電源であり、充電回路4は、逆流防止の整流素子を介して大容量コンデンサCBを充電する回路である。勿論、充電回路3、4をインバータ等の電圧変換手段で構成してもよい。

【0013】上記のように、必要な電源容量を大容量コンデンサCA、大容量コンデンサCBからなる2つの電源部に分け、負荷等の条件によって異なるが、例えば大容量コンデンサCAに全容量の1/4、大容量コンデンサCBに残り容量3/4を持たせる。そして、可能な限り大容量コンデンサCAを満充電レベルに保つことによって、負荷は常に内部抵抗の低い電源（大容量コンデンサCA）から、比較的一定の電圧の供給を受けることが可能になり、しかも、製造の容易な、内部抵抗の大きな電源（大容量コンデンサCB）を多用するので、全体の体積や重量を小さくすることができる。

【0014】図2は充電制御部の構成例を示す図であり、コンパレータ11は、大容量コンデンサCAの端子電圧と基準電圧V_rとを比較して基準電圧V_rが大きいと充電回路5をオンにする信号を出力するものであり、抵抗R1、R2で大容量コンデンサCAの端子電圧を分圧して検出し、抵抗R3を介してコンパレータ11に端子電圧の検出信号を入力している。また、抵抗rは、電流検出用の抵抗であり、充電回路5でこの抵抗rによって充電電流を検出し充電電流を一定に制御する。すなわち、充電回路5では、コンパレータ11の出力信号によ

4 ってオン/オフし、抵抗rによる電流の検出によって充電電流の制御を行う。大容量コンデンサCBは、内部抵抗の大きな電源であり、大電流で充電すると、損失が大きくなるので、充電電流を制限することによって、損失を少なくすることができる。

【0015】次に、本発明で用いられる電気二重層コンデンサを説明する。電気二重層コンデンサは、電極材料として比表面積が大きく且つ電気化学的に不活性の活性炭を用い、電解質と組み合わせて大きな電気二重層容量を利用するものであり、電極間に電圧をかけてゆくと、電解質の分解電圧に達するまでは、電気二重層ができて充電され、分解電圧を越えると電流が流れ始める。したがって、この電気二重層コンデンサの耐圧は、電解質の分解電圧で規制され、導電率の高い水溶液電解質の分解電圧は、約1.2～1.3Vになる。電気二重層コンデンサには、数Vの耐圧で、数F（ファラド）の容量ものが市販されていて、内部抵抗は100Ωから10Ω程度まで様々のものがあるが、最近の試作品としては、2.5V、240F、0.1Ωのものが発表されている。

【0016】上記のように従来の電気二重層コンデンサでは、蓄電電源として使用しようとする、耐圧が低く、内部抵抗が比較的大きいのが難点である。しかも、鉛電池やニッケルカドミウム電池等の電気化学セルと比べると、電気二重層コンデンサでも、重量とエネルギーの関係で、後者が20倍程度大きくなり、また、内部抵抗が大きいため、大電力には使用できない。そのため、電気二重層コンデンサが蓄電池と対抗できるようになるには、基本的に、エネルギー密度を上げ、内部抵抗を小さくすることである。

【0017】一般にコンデンサは、分解電圧以上の電圧を印加すると、容量減少、漏れ電流増加などの損傷をもたらす。そのため、分解電圧以下の電圧が耐圧として用いられている。この分解電圧は、水の場合で1.23V、通常用いられている有機電解液の場合で1.25V程度である。他方、化学材料の溶媒には、有機電解質の中で6V以上の分解電圧を有するものが多々存在している。しかし、現実に電気二重層コンデンサに使用すると、分解電圧は1.2～1.3Vの定格になっている。これは、水を含む不純物のためであると考えられる。

【0018】そこで、例えばプロピレンカーボネイトに溶質を入れて電気分解すると、始めは分解電圧が1V強程度からまちまちではあるが、徐々に上がってゆくことが判った。つまり、高純度の電解液であっても水や不純物を含むため、はじめの分解電圧は1V強程度であるが、これを電気分解してゆくと、不純物が分解して分離し本来の分解電圧を得ることができる。したがって、目的とする高純度電解液にその理論上の分解電圧よりわずかに低い直流電圧を印加した電極を挿入すると、その分解電圧より低い不純物が電気分解し分離するので、このようにして電解液を精製することにより耐電圧を高くす

(4)

5

ることができる。

【0019】他方、活性炭や活性炭繊維などの多孔質電極には、自然状態で各種の異物質が吸着しているので、これらをそのまま電極として使用すると、電極を電解質に浸した際に各種の異物質が電解液中に溶出する。そのため、上記のようにして高純度の電解液を精製してもその純度が低下し分解電圧が低くなってしまふ。そこで、電極を予め真空容器中で高周波加熱しつつ排気し、そのまま冷却後電解液に真空含浸すると、異物質を除去することができ、電解液の純度の低下を防ぐことができる。

【0020】このようにして上記電解液の精製と共に活性炭電極の製造組立を行うことによって高い耐電圧の電気二重層コンデンサができる。その結果、耐電圧が例えば4倍高くすると、その2乗の8倍に蓄電可能な電力量を増やすことができる。例えば先に述べた2.5V、240F、0.1Ωの電気二重層コンデンサの試作品は、体積が35mmφ×50mmであり、1Vまでに取り出せる電力が0.175WHであるから、電気自動車の動力源に必要とされる20KWHの電力を確保するには、約6m³の体積が必要になる。しかし、耐電圧を4倍に

【0021】また、内部抵抗を低くするための電極の構造としては、活性炭繊維をやや過度に賦活してやや大きなマイクロポアを持った繊維を得る。そして、これらの繊維を整列させ、ほとんど密着して板状に並べ、その両端及び背面にアルミニウムなどの金属を蒸着又は熔射するか、導電性塗料などで接続して引き出し線を取り付ける。これにより電気抵抗が小さく、密度の高い電極を得ることができる。これらの電極に電解液を含浸させて間

6

電極として用いる。

【0022】なお、本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば上記の実施例では、充電電源に接続した構成を示したが、電気自動車の電源として用いる場合のように予めコンデンサを充電し、それを充電電源から切り離して負荷に接続してもよいし、電気自動車の電源としてだけでなく、電気溶接器その他の電気動力装置の電源、その他の各種携帯用電源として用いてもよいことはいうまでもない。また、充電用の電源は接続した状態であっても、電源から切離して充電したコンデンサCA、CBだけで構成したものであってもよい。

【0023】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、電力密度がそれほど高くないが、内部抵抗の低い第1のコンデンサから負荷に給電をし、比較的製造の容易な、内部抵抗は大きい電力容量の体積或いは重量に対する比が大きなコンデンサに蓄電しておいて補充充電を行うので、全体の体積や重量を小さくすることができる。しかも、バッテリーに比べて充電を高速で行うことができ、大容量の電力を蓄電して負荷に安定した電圧を供給することができる。

【図面の簡単な説明】

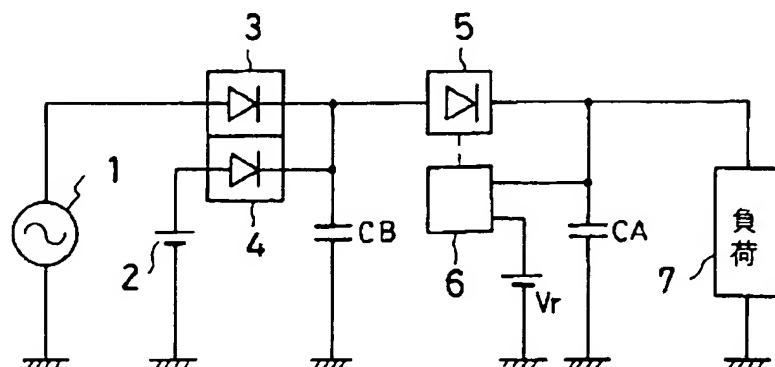
【図1】 本発明の動力用蓄電電源装置の1実施例を示す図である。

【図2】 充電制御部の構成例を示す図である。

【符号の説明】

1…充電用交流電源、2…充電用直流電源、3～5…充電回路、6…充電制御回路、7…負荷、CA、CB…大容量コンデンサ、V_r…基準電圧

【図1】



(5)

【図2】

